

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **10308226 A**

(43) Date of publication of application: **17 . 11 . 98**

(51) Int. Cl

**H01M 8/02**  
**H01M 8/10**

(21) Application number: **09136196**

(71) Applicant: **AININ SEIKI CO LTD**

(22) Date of filing: **08 . 05 . 97**

(72) Inventor: **KUWAHA KOUICHI**  
**TAKADA KAZUMASA**

**(54) HIGH MOLECULAR SOLID ELECTROLYTE TYPE FUEL CELL**

(57) Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To lower the contact resistance of a gas separator to a gas diffusion electrode so as to enable the high output of a fuel cell by adhering an adhesive film, which contains carbon, to a surface of the gas separator made of metal, which is pinched between the gas diffusion electrodes of a high molecular solid electrolyte type fuel cell.

**SOLUTION:** A gas separator made of metal is pinched between gas diffusion electrodes of a high molecular solid electrolyte type battery. As a metal for separator, aluminum, iron and stainless steel at a low

cost are desirable. Furthermore, an adhesive film, which contains carbon, is adhered to a surface of the gas separator, at least to a contact surface of the gas separator with the gas diffusion electrode so as to lower the contact resistance of the gas separator to the gas diffusion electrode, and output of the fuel cell is improved at a low cost. The adhesive film is desirably formed by including fine grain or needle-like carbon in a relatively soft main metal such as lead, which has excellent corrosion resistance, and adhered by plating or the like. On the other hand, the gas diffusion electrode is desirably formed of carbon paper, carbon cloth or the like.

**COPYRIGHT: (C)1998,JPO**

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-308226

(43) 公開日 平成10年(1998)11月17日

(51) Int. Cl. <sup>6</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H01M 8/02			H01M 8/02	B
8/10			8/10	

審査請求 未請求 請求項の数 9 F D (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願平9-136196

(22) 出願日 平成 9 年(1997) 5 月 8 日

(71) 出願人 000000011

アイシン精機株式会社

愛知県刈谷市朝日町 2 丁目 1 番地

(72) 発明者 桑葉 孝一

愛知県刈谷市朝日町 2 丁目 1 番地 アイシン精機株式会社内

(72) 発明者 高田 和政

愛知県刈谷市朝日町 2 丁目 1 番地 アイシン精機株式会社内

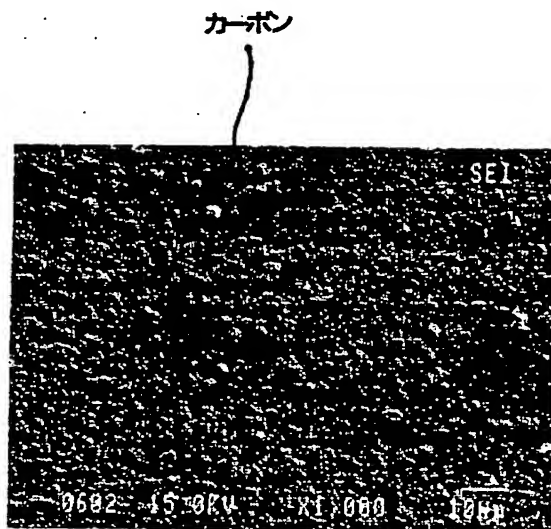
(74) 代理人 弁理士 ▲高▼橋 克彦

(54) 【発明の名称】 高分子固体電解質型燃料電池

(57) 【要約】

【課題】 ガスセパレータとガス拡散電極との接触抵抗を低減して、安価に燃料電池としての高出力化を可能にすること。

【解決手段】 高分子固体電解質型燃料電池において、カーボンペーパー、カーボクロス等の金属で構成されたガス拡散電極間に挟持され、アルミニウム、鉄、ステンレス等の金属によって構成されたガスセパレータの表面の少なくとも前記ガス拡散電極との接触面に主金属である Pb の中にカーボンとしてのグラファイトが混ぜ込まれた付着膜を付着させた高分子固体電解質型燃料電池。



図面代用写真

## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 高分子固体電解質型燃料電池において、ガス拡散電極間に挟持されるガスセパレータを金属で構成して、

該ガスセパレータの表面の少なくとも前記ガス拡散電極との接触面にカーボンを含む付着膜を付着させたことを特徴とする高分子固体電解質型燃料電池。

【請求項 2】 請求項 1 において、前記付着膜は、該付着膜を構成する主金属の中にカーボンが混ぜ込まれていることを特徴とする高分子固体電解質型燃料電池。

【請求項 3】 請求項 2 において、前記付着膜を構成する前記主金属の中に混ぜ込まれる前記カーボンが、微粒、針状その他の形状に形成されていることを特徴とする高分子固体電解質型燃料電池。

【請求項 4】 請求項 3 において、前記付着膜が、メッキ、蒸着、スパッタリング、塗装その他の表面処理によって形成されていることを特徴とする高分子固体電解質型燃料電池。

【請求項 5】 請求項 3 において、前記付着膜を構成する前記主金属が、硫酸、水素、水蒸気などに腐食されることなくメッキ可能な比較的柔らかい金属によって構成されていることを特徴とする高分子固体電解質型燃料電池。

【請求項 6】 請求項 1 において、前記ガスセパレータを構成する前記金属が、アルミニウム、鉄、ステンレス等によって構成されていることを特徴とする高分子固体電解質型燃料電池。

【請求項 7】 請求項 6 において、前記ガス拡散電極が、カーボンペーパー、カーボンクロス等によって構成されていることを特徴とする高分子固体電解質型燃料電池。

【請求項 8】 請求項 5 において、前記付着膜が、前記ガスセパレータの表面をメッキ処理した Pb-C のメッキ膜によって構成されていることを特徴とする高分子固体電解質型燃料電池。

【請求項 9】 請求項 8 において、前記主金属である Pb の中にグラファイトの一定粒径および一定量の微粒が混ぜ込まれていることを特徴とする高分子固体電解質型燃料電池。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、高分子固体電解質型燃料電池において、ガス拡散電極間に挟持されるガスセパレータを金属で構成して、該ガスセパレータの表面にカーボンを含む付着膜を付着させたことにより、安価に前記ガスセパレータと前記ガス拡散電極との接触抵抗を低減して、高出力を可能にする高分子固体電解質型燃料電池に関する。

## 【0002】

【従来の技術】 従来の第 1 の高分子固体電解質型燃料電池（特開平 7 - 2 7 2 7 3 1）は、ガス拡散電極間に挟持されるガスセパレータをカーボンによって構成するものであった。

【0003】 従来の第 2 の高分子固体電解質型燃料電池（特開平 5 - 1 0 9 4 1 5）は、ガス拡散電極間に挟持されるガスセパレータを金属によって構成するものであった。

【0004】 従来の第 3 の高分子固体電解質型燃料電池は、前記金属セパレータの高出力化のためにガスセパレータを構成する金属の表面に金メッキを施すものであった。

## 【0005】

【発明が解決しようとする課題】 上記従来の第 1 の高分子固体電解質型燃料電池は、ガス拡散電極間に挟持されるガスセパレータを高価なカーボンによって構成するものであるため、前記ガスセパレータが高価なものとなり、燃料電池の製品としてコスト低減が難しいという問題があった。

【0006】 上記従来の第 2 の高分子固体電解質型燃料電池は、ガス拡散電極間に挟持されるガスセパレータを金属によって構成するものであるため、ガスセパレータ自体のコストは安くなるものの、電極-セパレータ間の接触抵抗が大きくなり、燃料電池としての高出力化が十分に得られないという問題があった。

【0007】 上記従来の第 3 の高分子固体電解質型燃料電池は、前記金属セパレータの高出力化のためにガスセパレータを構成する金属の表面に高価な金メッキを施すものであるため、燃料電池としてコスト低減が難しいという問題があった。

【0008】 そこで本発明者らは、高分子固体電解質型燃料電池において、ガス拡散電極間に挟持され金属で構成されたガスセパレータの表面にカーボンを含む付着膜を付着させるという本発明の技術的思想に着眼し、さらに研究開発を重ねた結果、安価に前記ガスセパレータと前記ガス拡散電極との接触抵抗を低減して、燃料電池としての高出力化を可能にするという目的を達成する本発明に到達したものである。

## 【0009】

【課題を解決するための手段】 本発明（請求項 1 に記載の第 1 発明）の高分子固体電解質型燃料電池は、高分子固体電解質型燃料電池において、ガス拡散電極間に挟持されるガスセパレータを金属で構成して、該ガスセパレータの表面の少なくとも前記ガス拡散電極との接触面にカーボンを含む付着膜を付着させたものである。

【0010】 本発明（請求項 2 に記載の第 2 発明）の高分子固体電解質型燃料電池は、前記第 1 発明において、前記付着膜は、該付着膜を構成する主金属の中にカーボンが混ぜ込まれているものである。

【0011】 本発明（請求項 3 に記載の第 3 発明）の高

分子固体電解質型燃料電池は、前記第 2 発明において、前記付着膜を構成する前記主金属の中に混ぜ込まれる前記カーボンが、微粒、針状その他の形状に形成されているものである。

【0012】本発明（請求項 4 に記載の第 4 発明）の高分子固体電解質型燃料電池は、前記第 3 発明において、前記付着膜が、メッキ、蒸着、スパッタリング、塗装その他の表面処理によって形成されているものである。

【0013】本発明（請求項 5 に記載の第 5 発明）の高分子固体電解質型燃料電池は、前記第 3 発明において、前記付着膜を構成する前記主金属が、硫酸、水素、水蒸気などに腐食されることなくメッキ可能な金属によって構成されているものである。

【0014】本発明（請求項 6 に記載の第 6 発明）の高分子固体電解質型燃料電池は、前記第 1 発明において、前記ガスセパレータを構成する前記金属が、アルミニウム、鉄、ステンレス等によって構成されているものである。

【0015】本発明（請求項 7 に記載の第 7 発明）の高分子固体電解質型燃料電池は、前記第 6 発明において、前記ガス拡散電極が、カーボンペーパー、カーボクロス等によって構成されているものである。

【0016】本発明（請求項 8 に記載の第 8 発明）の高分子固体電解質型燃料電池は、前記第 5 発明において、前記付着膜が、前記ガスセパレータの表面をメッキ処理した P b - C のメッキ膜によって構成されているものである。

【0017】本発明（請求項 9 に記載の第 9 発明）の高分子固体電解質型燃料電池は、前記第 8 発明において、前記主金属である P b の中にグラファイトの一定粒径および一定量の微粒が混ぜ込まれているものである。

【0018】

【発明の作用および効果】上記構成より成る第 1 発明の高分子固体電解質型燃料電池は、ガス拡散電極間に挟持され金属で構成された前記ガスセパレータの表面の少なくとも前記ガス拡散電極との接触面にカーボンを含む付着膜を付着させたので、少量のカーボンによって前記ガスセパレータと前記ガス拡散電極との接触抵抗を低減して、安価に燃料電池としての高出力化を可能にするという効果を奏する。

【0019】上記構成より成る第 2 発明の高分子固体電解質型燃料電池は、前記第 1 発明において、前記付着膜は、該付着膜を構成する主金属の中にカーボンが混ぜ込まれているので、前記主金属に混ぜ込まれた少量のカーボンによって、前記ガスセパレータと前記ガス拡散電極との接触抵抗を低減するという効果を奏する。

【0020】上記構成より成る第 3 発明の高分子固体電解質型燃料電池は、前記第 2 発明において、前記付着膜を構成する前記主金属の中に混ぜ込まれる前記カーボンが、微粒、針状その他の形状に形成されているので、前

記主金属に混ぜ込まれた少量の微粒、針状その他の形状に形成されたカーボンによって、前記ガスセパレータと前記ガス拡散電極との接触抵抗を低減するという効果を奏する。

【0021】上記構成より成る第 4 発明の高分子固体電解質型燃料電池は、前記第 3 発明において、前記付着膜が、メッキ、蒸着、スパッタリング、塗装その他の表面処理によって形成されているので、薄い付着膜の形成を可能にするという効果を奏する。

【0022】上記構成より成る第 5 発明の高分子固体電解質型燃料電池は、前記第 3 発明において、前記付着膜を構成する前記主金属が、硫酸、水素、水蒸気などに腐食されることなくメッキ可能な金属によって構成されているので、前記付着膜をメッキ処理によって形成することを可能にするという効果を奏する。

【0023】上記構成より成る第 6 発明の高分子固体電解質型燃料電池は、前記第 1 発明において、前記ガスセパレータを構成する前記金属が、アルミニウム、鉄、ステンレス等の安価な金属によって構成されているので、安価な燃料電池を実現するという効果を奏する。

【0024】上記構成より成る第 7 発明の高分子固体電解質型燃料電池は、前記第 6 発明において、前記ガス拡散電極が、カーボンペーパー、カーボクロス等によって構成されているので、前記ガスセパレータを構成する前記金属の前記ガス拡散電極との接触面にカーボンを含む前記付着膜を付着させたので、前記ガス拡散電極と前記付着膜との接触抵抗を有効に低減するという効果を奏する。

【0025】上記構成より成る第 8 発明の高分子固体電解質型燃料電池は、前記第 5 発明において、前記付着膜が、前記ガスセパレータの表面を簡単な表面処理であるメッキ処理によって形成されるとともに、形成された柔らかい金属である P b 中にカーボンが混ぜ込まれた P b - C のメッキ膜によって構成されているので、前記ガスセパレータと前記ガス拡散電極との接触抵抗を有効に低減するとともに、安価な燃料電池を実現するという効果を奏する。

【0026】上記構成より成る第 9 発明の高分子固体電解質型燃料電池は、前記第 8 発明において、前記主金属である P b の中にグラファイトの一定粒径および一定量の微粒が混ぜ込まれているので、前記ガスセパレータと前記ガス拡散電極との接触抵抗を一層有効に低減するという効果を奏する。

【0027】

【発明の実施の形態】以下本発明の実施の形態につき、図面を用いて説明する。

【0028】（実施形態）本実施形態の高分子固体電解質型燃料電池は、図 1 に示されるように高分子固体電解質型燃料電池において、ガス拡散電極間に挟持されるガスセパレータを金属で構成して、該ガスセパレータの表

面の少なくとも前記ガス拡散電極との接触面に主金属の中にカーボンが混ぜ込まれた付着膜を付着させたものである。

【0029】前記ガス拡散電極は、カーボンペーパー、カーボクロス等によって構成され、前記ガスセパレータは、アルミニウム、鉄、ステンレス等の金属によって構成され、切削またはプレスによって作成される。

【0030】前記付着膜は、メッキ、蒸着、スパッタリング、塗装その他の表面処理によって形成され、前記付着膜を構成する前記主金属の中に混ぜ込まれる前記カー

ボンは、微粒、針状その他の形状に形成されている。

【0031】前記付着膜を構成する前記主金属が、硫酸、水素、水蒸気などに腐食されることなくメッキ可能な比較的柔らかい金属例えば鉛その他によって構成されている。

【0032】前記付着膜が、前記ガスセパレータの表面をメッキ処理したPb-Cのメッキ膜によって構成され、すなわち前記主金属であるPbの中にグラファイトの一定粒径および一定量の微粒が混ぜ込まれている。

【0033】グラファイト粒は疎水性のため、グラファイト粒に親水処理を施して、メッキ液に分散させ、前記ガスセパレータ表面を酸性溶液で前処理を行い、表面の酸化皮膜を除いた後、前記メッキ液の中に挿入され、メッキ処理が行われる。

【0034】また塗装によって表面処理を行う場合には、導電性の接着剤にグラファイト粒を混ぜ込んで塗布するか、あるいは導電性の接着剤を塗装して吹き付け、その上にグラファイト粒を吹き付ける。前記ガスセパレータ表面を酸性溶液で前処理を行い、表面の酸化皮膜を予め除いた後、上記塗装が施される。

【0035】(実施例) 本第1実施例の高分子固体電解質型燃料電池は、高分子固体電解質型燃料電池において、カーボンペーパー、カーボクロス等の金属で構成されたガス拡散電極間に挟持され、アルミニウム、鉄、ステンレス等の金属によって構成されたガスセパレータの表面の少なくとも前記ガス拡散電極との接触面に主金属であるPbの中にカーボンとしてのグラファイトが混ぜ込まれた付着膜を付着させたものである。

【0036】グラファイト粒は疎水性のため、グラファイト粒に親水処理を施して、メッキ液に分散させ、前記ガスセパレータ表面を酸性溶液で前処理を行い、表面の酸化皮膜を除いた後、前記メッキ液の中に挿入され、メッキ処理が行われる。

【0037】前記付着膜を構成する前記主金属が、硫酸、水素、水蒸気などに腐食されることなくメッキ可能な比較的柔らかい金属の一例として鉛その他によって構成されている。

【0038】前記付着膜が、前記ガスセパレータの表面をメッキ処理したPb-Cのメッキ膜によって構成され、すなわち前記主金属であるPbの中にグラファイト

の一定粒径および一定量の微粒が混ぜ込まれている。

【0039】前記主金属であるPbの中にグラファイトの一定粒径および一定量の微粒が混ぜ込まれている状態を明らかにするために、電子線マイクロアナライザ(EPMA)によって1000倍に拡大して、図1に示されるように直径10ミクロン程度のグラファイト粒とその下に見えるのが鉛粒である。マトリックスとなる鉛中カーボン粒(グラファイト粒)が巻き込まれ、表面にその一部がのぞき出ている。

【0040】上記第1実施例のガスセパレータの性能を比較するための、比較例1は、金属によって構成されたガスセパレータの表面に鉛Pbのメッキ膜を形成したものであり、比較例2は、上記従来の第3のガスセパレータに関するもので、金属によって構成されたガスセパレータの表面に金Auのメッキ膜を形成したものである。

【0041】ガスセパレータの表面に鉛Pbのメッキ膜が形成された前記比較例1は、面圧と接触抵抗との関係を示す図2から明らかなようにあらゆる面圧で接触抵抗が大きいが、本第1実施例のガスセパレータは、ガスセパレータの表面に金Auのメッキ膜を形成した比較例2に近似する接触抵抗の面圧分布を示すものである。

【0042】第2実施例のガスセパレータは、SUS304K ステンレス鋼で基材を構成した45mm×52mm×0.3mm(t)の試験片について、以下のようにメッキ処理した各試験片について、面圧と接触抵抗との関係を求めた。

【0043】ウッドNiストライクして、無電解Niメッキ(5μm)を施した後、グラファイト共析鉛メッキ(5μm)を施して、共析量5vol%である試作板Aと、ウッドNiストライクした後、グラファイト共析鉛メッキ(10μm)を施して、共析量5vol%である試作板A'と、ウッドNiストライクして、鉛メッキ(10μm)を施した後、グラファイト共析鉛メッキ(0.5μm)を施して、共析量10vol%である試作板Bと、ウッドNiストライクして、無電解Niメッキ(10μm)を施した後、グラファイト共析鉛メッキ(0.5μm)を施して、共析量10vol%である試作板Aとについて、接触面積10cm<sup>2</sup>について、印加電流5A(0.5A/cm<sup>2</sup>)で行った面圧と接触抵抗との関係の測定結果を、図3に示す。

【0044】図3から明らかなように、比較例であるAuメッキ膜を形成した上記第3の従来例と前記Pbメッキ膜を形成した前記比較例1との接触抵抗の間であって、試作板A' 試作板A、試作板C、試作板Bの順で接触抵抗が低いものである。

【0045】上述の実施形態は、説明のために例示したもので、本発明としてはそれらに限定されるものではなく、特許請求の範囲、発明の詳細な説明および図面の記載から当業者が認識することができる本発明の技術的思想に反しない限り、変更および付加が可能である。

【図面の簡単な説明】

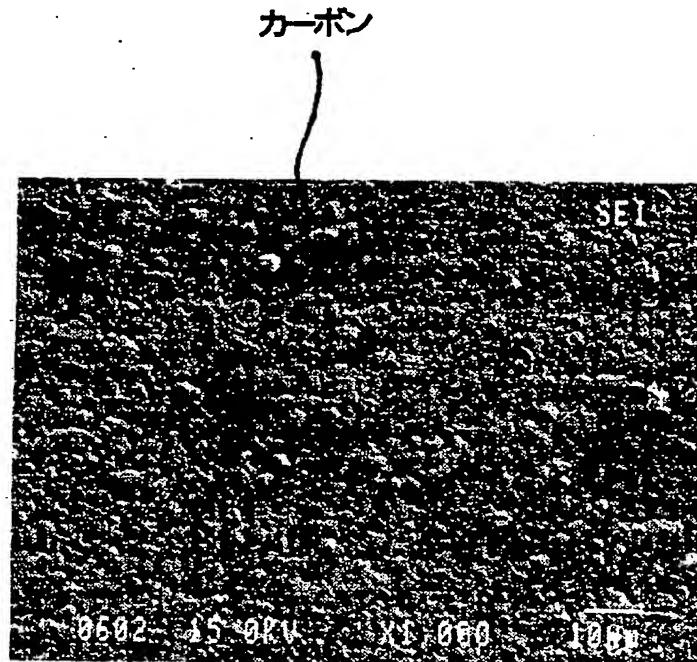
【図1】本発明の第1実施例のPb-Cメッキ膜の電子線マイクロアナライザによる拡大写真である。

【図2】本第1実施例のPb-Cメッキ膜、比較例1および比較例2（第3の従来例）の接触抵抗と面圧の関係を示す線図である。

を示す線図である。

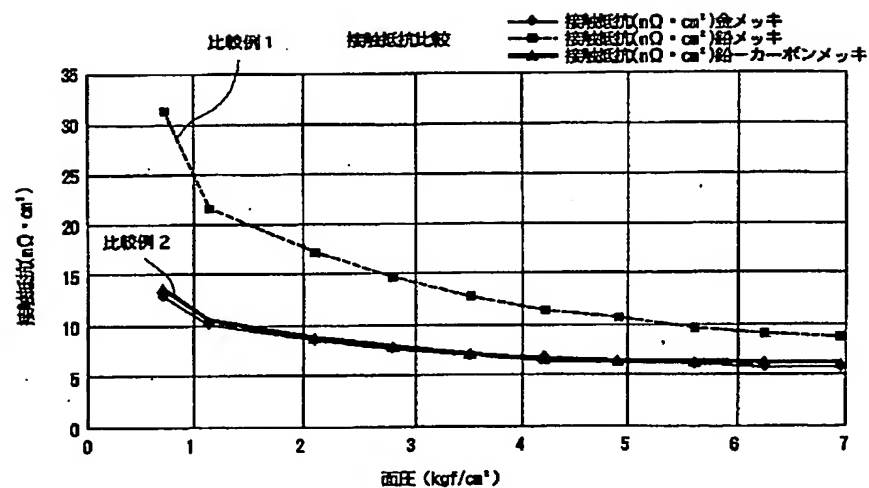
【図3】本発明の第2実施例の各種Pb-Cメッキ膜、比較例1および比較例2（第3の従来例）の接触抵抗と面圧の関係を示す線図である。

【図1】



図面代用写真

【図2】



【図 3】

